

## **КОМПЛЕКСНА СИСТЕМА УТИЛІЗАЦІЇ ВТОРИННИХ ЕНЕРГОРЕСУРСІВ СКЛОВАРНОГО ВИРОБНИЦВА**

**Кошельнік О.В., Долобовська О.В., Павлова В.Г.**

*Національний технічний університет*

*«Харківський політехнічний інститут»,*

*Харківський національний університет ім. В.Н. Каразіна, м. Харків*

Виробництво скловиробів в Україні характеризується низьким ККД (15-20 %), а питома витрата теплоти становить від 7,5 до 25 ГДж/т. Сьогодні ціни на енергоносії невпинно зростають, тому існує необхідність проведення досліджень, спрямованих на вирішення практичних задач зниження енергоемності виробництва скла, вдосконалення обладнання та створення енергоефективних технологічних комплексів. Одним із напрямків по вирішенню практичних завдань енергозбереження є раціональне використання вторинних енергоресурсів скловарного виробництва – димових газів та низькопотенційної пари систем випарного охолодження (СВО).

Енергетичний потенціал водяної пари СВО може бути використаний для отримання електричної енергії. Використання стандартних парових турбін в даному випадку не є ефективним у зв'язку з низькою температурою теплоносія, що значно знижує економічну ефективність подібних схем в цілому. Тому доцільно розглянути виробництво електричної енергії в турбінах з нетрадиційним робочим тілом – воднем.

Ефективність утилізаційної системи значно підвищується, якщо в якості гріючого теплоносія використовуються як димові гази після скловарної печі, так і низькопотенційна пара СВО. Сталість температури теплоносіїв після рекуперативних теплообмінників, встановлених за скловарною піччю, дає можливість отримати постійну температуру газів, який може бути використаний як джерело теплоти для термосорбційних компресорів в процесі десорбції.

Розглядалася робота схеми з наступними параметрами: витрата пари  $D = 7$  т/год; тиск пари  $P = 0,2$  МПа; температура пари  $t_{\text{п}} = 130$  °С; тиск водню на вході в ТСК – 0,3 МПа; ступінь підвищення тиску в ТСК  $\pi = 3$ . Таку кількість пари можливо отримати за умов об'єднання пари СВО декількох печей великої потужності в одному паропроводі. Використання теплоти водяної пари систем випарного охолодження та димових газів скловарної печі дозволяє підвищити потужність водневої турбіни в 3,83 рази в порівнянні з варіантом використання тільки низькопотенційної теплоти пари. Потужність водневої турбіни при використанні схеми для утилізації теплоти водяної пари СВО складає  $N_{\text{т1}}=1208$  кВт у порівнянні зі схемою для утилізації теплоти димових газів і водяної пари –  $N_{\text{т2}} = 4624$  кВт, що свідчить про доцільність використання схеми комплексної утилізації вторинних енергоресурсів.